

ZUR FESTIGKEIT DER LEBERKAPSEL

Wolfgang Kessler

1973

Aus dem Institut für Pathologie des Städt. Kranken-
hauses München - Schwabing

Verstand: Prof. Dr. med. E. Langer

ZUR FESTIGKEIT DER LEBERKAPSEL.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Wolfgang Kessler

aus
Bad Aibling

Jahr

1973

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

1. Berichterstatter: Prof. Dr. E. Langer

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Eder

Dekan: Prof. Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 18.12.1973



Einleitung	1
Material und Methodik	2
Ergebnisse	7
Diskussion	14
Zusammenfassung	17
Literaturverzeichnis	18
Tabellen	19

Einleitung und Fragestellung

Untersuchungen zur Orthologie und Pathologie der Leberkapsel sind im Gegensatz zu jenen des Lebergewebes außerordentlich spärlich. Nach Habighorst (1) besteht die Leberkapsel aus drei Schichten: Die innere aus lockerem Bindegewebe mit vielen Blut- und Lymphgefäßen gehört strukturell und funktionell bereits zum Lebermesenchym, die mittlere bildet eine kräftige, kollagenreiche und gefäßlose Bindegewebsplatte und die äußere, peritoneale besteht aus Mesothel mit Basalmembran und einem schmalen submesothelialen Bindegewebssaum.

Während die Struktur der Leberkapsel unter normalen und krankhaften Bedingungen bereits eingehend dargestellt ist (1), sind Untersuchungen über die Festigkeit der Verhaftung zwischen Kapsel und Parenchym nicht bekannt. Deshalb haben wir versucht, zunächst eine geeignete Methode zu finden, um die Festigkeit dieser Verhaftung hinreichend objektiv zu erfassen. Dann prüften wir mit dieser Methode, ob und in welchem Grad diese Verhaftung vom Zeitintervall

zwischen Tod und Beginn der Untersuchungen abhängt, ob ein Zusammenhang mit dem Lebensalter besteht, ob die Kapselverhaftung an ein und derselben Leber überall gleich ist und schließlich, ob und in welchem Ausmaße sich die Festigkeit bei Erkrankungen der Leber ändert.

Material und Methode

Wir untersuchten 110 Lebern aus dem laufenden Sektionsgut des Institutes für Pathologie am Städt. Krankenhaus München-Schwabing, entweder sofort nach der Obduktion oder erst nach bis zu zwei Tage langer Aufbewahrung der Organe bei $+3^{\circ}\text{C}$. Metastasenlebern schlossen wir von den Untersuchungen wegen des verschiedenen Verhaltens des Tumorgewebes zur Organkapsel und wegen der regressiven Veränderungen im Geschwulstgewebe aus.

Zunächst wollten wir die Festigkeit der Verhaftung zwischen Kapsel und Parenchym durch die Bestimmung jenes Druckes erfassen, der notwendig ist, um durch Einspritzen von Wasser in die Periportalschicht die Kapselplatte mit der aufliegenden Serosaschicht vom Parenchym abzuheben. Bei diesem

Vorgehen entweicht aber stets eine so große Menge der eingespritzten Flüssigkeit durch den Stichkanal der Kanüle und auf dem Blut- und Lymphwege, so daß dadurch der initiale Druck, der zum Abheben der Kapsel notwendig ist, nicht genau erfaßt wird. Deshalb bestimmten wir den Druck, der zur Ausbreitung einer bereits gesetzten Flüssigkeitsblase notwendig ist (Ausbreitungsdruck p). Er ist einerseits abhängig von der Festigkeit der Verbindung zwischen Kapsel und Parenchym, andererseits von der Größe der Flüssigkeitsblase. Die Grundfläche dieser Blase entspricht einem Kreis vom Radius r und die Wölbung ihrer Kapsel einem Kugelsegment vom Radius R (Abb.1). Nach den Gesetzen der Oberflächenspannung läßt sich die Spannung K , die durch tangentialen Zug an der abgehobenen Kapsel die Flüssigkeitsblase vergrößert, durch die Formel $K = \frac{p \cdot R}{2}$ berechnen. Weil aber R nur sehr umständlich zu erfassen und von der Spannung K nur die senkrecht wirkende Komponente k für die Abhebung der Kapsel vom Parenchym notwendig ist, wandelt man R in $R = \frac{r}{\cos \varphi}$ und K in $K = \frac{k}{\cos \varphi}$ um. Somit ergibt sich für die Berechnung die Endformel: $k = \frac{p \cdot r}{2}$ dyn/cm. Diesen Meßwert für die Spannung k betrachten wir als das Maß für die Festigkeit der Verhaftung zwischen Kapsel und Parenchym der Leber und bezeichnen ihn als Festigkeitswert (F). Seine Größe ist eine Kraft/Längeneinheit, entsprechend dyn/cm. Damit unterscheidet sich die Dimension dieses Festigkeitswertes von der in der Technik angewandten, die eine Kraft pro Fläche also dyn/cm² darstellt.

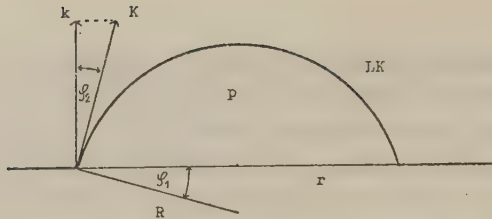


Abb.1 : LK = Leberkapsel, r = Radius der Blasenrundfläche, R = Radius der Blasenwölbung, K = Spannkraft an der abgehobenen Kapsel, k = Abhebekomponente von K , $\varphi_1 = \varphi_2$, da $K \perp R$ und $k \perp r$, p = Druck in der Flüssigkeitsblase.

Zur Erfassung von p und r (Abb.2) schiebt man eine 1,5 mm starke Kanüle mit Mandrin (K_1) unter die Kapsel der Leber und spritzt dann so lange Leitungswasser durch die Kanüle bis sich die Kapsel vom Parenchym löst und eine Flüssigkeitsblase entsteht. Dann legt man einen Messingring von $r = 8$ mm darüber und vergrößert die Blase durch Weiterspritzen der Flüssigkeit bis sie den Umfang des Ringes erreicht hat. Jetzt schließt man die Kanüle an eine Druckflasche (DF) mit großem Windkessel an. Weil aber eine unkontrollierbare Menge des Wassers aus der Blase in das Parenchym abfließt, ist nach dem BERNOULLI'schen Gesetz der Druck in der Flasche höher als der in der Flüssigkeitsblase. Deshalb schiebt man zur Bestimmung von p eine zweite, gleichgroße Kanüle (K_2) in die Flüssigkeitsblase und schließt sie an ein U-förmiges Quecksilbermanometer (M) an. Erhöht man jetzt den Druck in der Flüssigkeitsblase genügend langsam, so gleicht er sich zum Manometer vollständig aus und es besteht ein

hydrostatisches System, in dem der im Manometer gemessene Druck dem in der Flüssigkeitsblase entspricht. Aus dem Höhenunterschied, den die Quecksilbersäulen des Manometers in dem Augenblick zeigen, in dem sich die Flüssigkeitsblase auszudehnen beginnt, und aus dem durch den Messingring festgelegten r der Blase errechnet man dann nach der angeführten Formel die Spannung k und damit den Festigkeitswert.

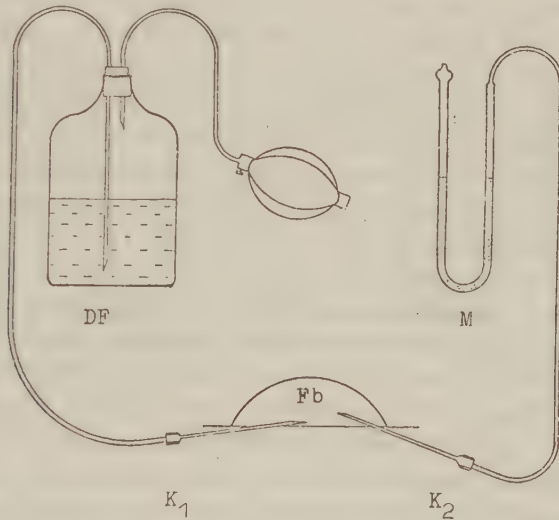


Abb.2 : Subkapsuläre Flüssigkeitsblase (Fb). Mit der Nadel (K_1) Anschluß an die Druckflasche (DF), mit der Nadel (K_2) Messung des Druckes in der Flüssigkeitsblase über das Quecksilbermanometer (M).

Für die Beantwortung der Frage, ob der F-Wert der Kapsel an allen Stellen der Leber gleich groß ist, unterteilten wir die Oberfläche des Organs in acht Felder (Abb.3), stellten an jedem Feld dreimal den F-Wert bei verschiedenen Ringgrößen (8mm, 12mm, und 16mm Ø) fest und errechneten den Mittelwert. Dann bestimmten wir die Differenzwerte zwischen je zwei Feldern. Beträgt der Mittelwert dieser Paardifferenzen 0, so ist F der beiden Felder gleich, weicht er aber signifikant von 0 ab, so ist F für das eine Feld größer als für das andere. Erhielten wir in den acht Feldern sehr unterschiedliche F-Werte, so entnahmen wir Lebergewebe aus mehreren Feldern, waren die F-Werte annähernd gleich, so wurde nur aus einem Feld Gewebe zur histologischen Untersuchung entnommen. Das entnommene Gewebe wurde an mit H.E. und H.v.G.-El. gefärbten Paraffinschnitten untersucht, die Parenchymveränderungen festgestellt und der Grad der Fibrose lichtmikroskopisch bestimmt. Bei Grad 0 besteht keine Vermehrung des Bindegewebes in der Organkapsel und außerdem weder portal noch interlobulär, Grad I entspricht einer leichten Fibrose der Kapsel und der portalen Felder, Grad II hat zusätzlich eine intralobuläre Fibrose, Grad III entspricht einer umschriebenen Kapselfibrose mit Fibrose des umgebenden Parenchyms und Grad IV einer Leberzirrhose. Nach Zuordnung der gefundenen F-Werte zu den einzelnen Stadien der Fibrose berechneten wir die Mittelwerte mit Standardabweichungen ($m \pm s$) und prüften ihre Unterschiede mit dem t-Test von STUDENT auf Signifikanz, die dann gegeben ist, wenn der P-Wert unter 0,05 liegt (3).

Ergebnisse

Das zeitliche Intervall zwischen Tod und Untersuchung betrug 1 bis 3 Tage (Tab.1). Die P-Werte zwischen den Gruppen dieses Zeitraumes reichen von 0,25 bis 0,8 und liegen somit oberhalb der Signifikanzschranke von 0,05 , so daß F bis drei Tage nach dem Tode unverändert bleibt.

Zeitintervall in Tagen	Untersuchungs- zahl	Meßwertzahl	F - Werte $\bar{m} \pm s$
1	43	297	$45,3 \pm 21,1$
2	38	250	$43,1 \pm 22,4$
3	24	177	$44,8 \pm 21,8$

Tab.1: Festigkeitswerte (F) der Leberkapsel in Abhängigkeit vom Zeitintervall zwischen Tod und Beginn der Untersuchung in Tagen.

Signifikante Unterschiede bestehen auch zwischen den um je 10 Jahre variierenden Altersgruppen (Tab.2). Eine genügend sichere Bewertung dieser Unterschiede ist wegen der sehr unterschiedlichen Untersuchungszahl der einzelnen Gruppen und der verschiedenen morphologischen Leberveränderungen nicht möglich. Nur der Unterschied zwischen dem Säuglingsalter mit $F = 12,1$ und den übrigen Altersgruppen mit F über 37,8 ist eindeutig.

Alter (Jahre)	Untersuchungs- zahl	Meßwertzahl	F - Werte $m \pm s$
0	7	41	$12,1 \pm 7,8$
1 - 5	3	16	$44,0 \pm 24,5$
10 - 20	2	13	$58,1 \pm 11,8$
30 - 40	6	43	$41,9 \pm 19,4$
40 - 50	4	29	$38,9 \pm 11,0$
50 - 60	9	59	$52,1 \pm 22,2$
60 - 70	30	208	$44,7 \pm 18,2$
70 - 80	35	242	$45,2 \pm 19,7$
80 - 90	9	58	$37,8 \pm 16,3$

Tab.2: Festigkeitswerte (F) der verschiedenen Altersgruppen.

Die F-Werte der ausgewählten acht verschiedenen Stellen an ein und derselben Leber unterscheiden sich zum Teil sehr (Tab.3). Wendet man die eingangs beschriebene Methode der Paardifferenzen und die Signifikanzprüfung ihrer Mittelwerte gegen 0 an, so ergeben sich drei Gruppen mit annähernd gleichen Festigkeitswerten (Tab.4). Feld 8 und 7 an der facies visceralis und 6 am segmentum laterale der facies diaphragmatica haben die geringste Festigkeit mit Werten um 39,0 dyn/cm. Dann folgen die Felder 1,3 und 5 im segmentum anterior mit mittleren Werten von 42 bis 45 dyn/cm und schließlich die Felder 2 und 4 des segmentum mediale in der Nachbarschaft des ligamentum falciforme hepatis mit den höchsten Werten von 54 bis 56 dyn/cm (Abb.3).

Feld	Meßwertzahl	F - Werte $\bar{x} \pm s$
4	92	54,08 $\pm$ 26,95
2	96	53,74 $\pm$ 24,35
5	87	44,3 $\pm$ 19,2
1	94	43,05 $\pm$ 20,95
3	103	41,6 $\pm$ 19,46
6	103	38,61 $\pm$ 18,65
7	91	37,57 $\pm$ 17,75
8	88	37,40 $\pm$ 18,12

Tab.3: Festigkeitswerte (F) von acht verschiedenen Stellen der Ober- und Unterfläche der Leber.

Vergleich von Feld zu Feld	mittlerer Festigkeitsunterschied ($\pm$ Standardabweichung)	P - Wert der Signifikanzprüfung
4 - 2	1,73 ($\pm 16,2$)	0,9
2 - 5	9,22 ($\pm 14,8$)	0,001
5 - 1	1,60 ($\pm 11,3$)	0,25
1 - 3	3,60 ($\pm 12,6$)	0,02
3 - 6	3,70 ($\pm 11,1$)	0,01
6 - 7	0,08 ($\pm 7,9$)	0,9
7 - 8	0,80 ($\pm 4,1$)	0,15

Tab.4: Vergleich der F-Unterschiede zwischen den einzelnen Feldern an der Ober- und Unterfläche der Lebern mit Standardabweichung und P-Wert der Signifikanzprüfung.

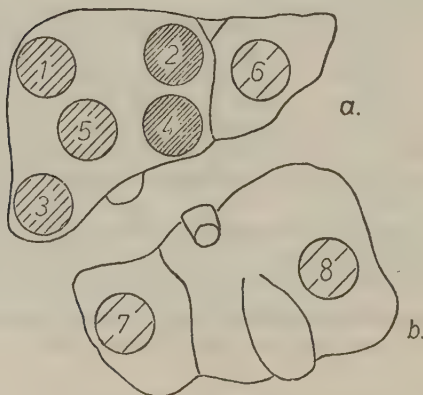


Abb.3: Unterschiede der F-Werte in acht Feldern der facies diaphragmatica (a) und visceralis (b) der Leber; hohe Festigkeit [diagonale Schraffur]; mittlere Festigkeit [vertikale Schraffur]; niedrige Festigkeit [horizontale Schraffur].

Setzt man die F-Werte in Beziehung zu dem histologisch festgestellten Bindegewebsgehalt des Lebergewebes der einzelnen Untersuchungsfelder, so findet man die niedrigsten F-Werte beim Neugeborenen und Kleinkind bis zu 2 Jahren, deren Lebergewebe auch lichtmikroskopisch keine faßbare Vermehrung des Bindegewebes aufweist; mit Zunahme des Bindegewebsgehaltes erhöhen sich die F-Werte und sind besonders hoch bei der umschriebenen Kapselfibrose. Bei zwei kleinknotigen atrophischen Leberzirrhosen gelang es nicht einmal eine Flüssigkeitsblase zu erzeugen, obwohl der Druck in der Kanüle über 1,2 atü betrug. Bei der weiteren Drucksteigerung riß in beiden Fällen die Kapsel ohne sich vom Parenchym zu lösen. Bei drei anderen Zirrhosen bildete sich, trotz mehrerer Versuche an verschiedenen Stellen des Organs nur an einer Stelle eine Flüssigkeitsblase. Der zur weiteren Vergrößerung dieser Blase notwendige Druck p überstieg jedoch den Meßbereich des verwendeten Quecksilbermanometers von 300 torr, was bei $r = 12$ mm einem F-Wert von über 330 dyn/cm entspricht (Tab.5 und Abb.4).

Lebensalter	Fibrose-Grad	F - Werte $m \pm s$
0 - 2 J.	0	11,5 ($\pm 7,0$)
2 - 90 J.	0	26,5 ($\pm 9,4$)
	I	46,2 ($\pm 12,7$)
	II	71,3 ($\pm 16,2$)
	III	195,4 ($\pm 56,9$)
	IV	330,0

Tab.5: Festigkeitswerte (F) in Beziehung zum Grad der Fibrose; 0 = keine, I = geringe, II = ausgeprägte Fibrose; III = umschriebene Fibrose der Kapsel; IV = atrophische Zirrhose.

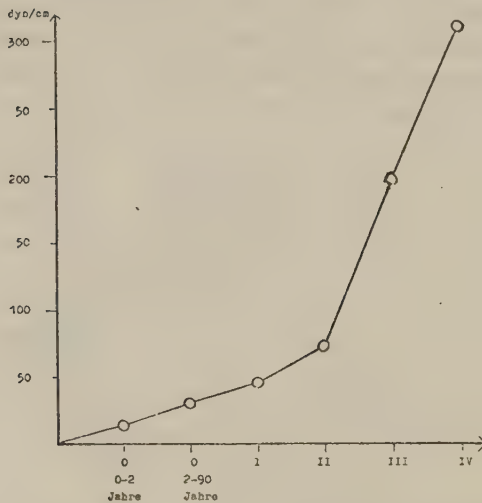


Abb.4: Beziehung zwischen der Festigkeit der Verhaftung der Leberkapsel zu den verschiedenen Graden der Bindegewebsvermehrung. 0 = keine Vermehrung des Bindegewebes, I = geringe Fibrose, II = deutliche Fibrose, III = umschriebene Kapselfibrose, IV = atrophische Leberzirrhose.

Fibrose-Grad	Mittelwert ($\pm$ Standardabweichung)	
	Feld 2, 4	Feld 1,3,5,6,7,8
0	32,1 ($\pm 10,4$)	24,7 ($\pm 8,3$)
I	58,3 ($\pm 16,0$)	42,1 ($\pm 9,6$)
II	87,6 ($\pm 14,7$)	65,6 ($\pm 12,3$)

Tab.6: Höhere Festigkeitswerte (F) der Felder 2 und 4 im Gegensatz zu den übrigen Feldern bei gleichem Grad der Fibrose.

Vergleicht man die Felder 2 und 4 mit den übrigen Feldern, so sind in den Gruppen mit gleichem Bindegewebsgehalt die F-Werte für die Felder 2 und 4 deutlich erhöht, obwohl mikroskopisch der gleiche Bindegewebsgehalt in allen Feldern besteht (Tab.6).

Von 51 Lebern mit geringer Fibrose war das Parenchym außer dem vermehrten Bindegewebe in 32 Lebern histologisch unverändert, in 19 Lebern bestand eine akute oder subakute Stauung. Der Mittelwert aller F-Werte der Stauungslebern ist gering aber signifikant erniedrigt und beträgt 41,9 ($\pm 12,7$) dyn/cm gegenüber 48,5 ($\pm 13,4$) dyn/cm der Lebern mit unverändertem Parenchym. 32 Meßwerte von fünf

diffus verfetteten Lebern ergaben einen Mittelwert von 35,0 ($\pm 15,6$). Bei der Fettzirrhose lagen die F-Werte zwischen 30 und 50 dyn/cm und somit in der gleichen Schwankungsbreite wie bei der geringen Fibrose.

Diskussion

Die angewandte Untersuchungsmethode, die den Ausbreitungsdruck einer künstlich gesetzten Flüssigkeitsblase an der Leber von Verstorbenen als Parameter für die Festigkeit der Verhaftung zwischen Kapsel und Parenchym im Sinne des Festigkeitswertes F wiedergibt, zeigt zunächst eine gleiche Festigkeit in den ersten drei Tagen nach dem Tode. Das besagt: autolytische Einflüsse nach dem Tode, die sich in verschieden starkem Ausmaß an den Hepatozyten abspielen, beeinflussen die Verhaftung zwischen Kapsel und Parenchym in dieser Zeit nicht.

Die Festigkeit der Verhaftung der Kapsel ist an ein und derselben Leber verschieden. Am geringsten ist sie an der *facies visceralis* und am *segmentum laterale* der *facies diaphragmatica*, wobei die Werte in beiden Abschnitten etwa gleich sind. Höhere Werte findet man an der *facies diaphragmatica* des rechten Lappens und die höchsten in unmittelbarer Nachbarschaft des *ligamentum falciforme hepatis*, entsprechend dem *segmentum mediale*. Die hohe Festigkeit der Leberkapsel in diesen beiden Arealen läßt sich weder makroskopisch noch mikroskopisch auf einen vermehrten Bindegewebsgehalt zurückführen. Offenbar bewirken die abgeänderte Anordnung und Ver-netzung der kollagenen und präkollagenen zum Halte-apparat der Leber die hohe Festigkeit der Kapsel an dieser Stelle.

Die Festigkeit der Verhaftung zwischen Kapsel und Parenchym beruht auf der Verankerung des Bindegewebes der Kapsel mit dem der portalen Felder und auf der Verknüpfung mit dem interlobulären Bindegewebe zweier portaler Felder. Änderungen an den Hepatocyten ohne Einbeziehung des Binde-gewebsapparates haben deshalb keinen Einfluß auf die Festigkeit der Kapselverhaftung, was die außerordentlich geringe bis fehlende Minderung der Festigkeit bei diffuser Verfettung des Leberparenchyms und bei Stauungs- nekrosen belegt.

Der Grad der Festigkeit ist außerdem unabhängig vom Lebensalter. Erkrankungen der Leber mit Zunahme ihres Bindegewebsgehaltes können in jedem Alter vorkommen und rufen dann höhere Festigkeitswerte hervor. Deshalb sind beim 70 oder 80 Jahre alten Menschen mit zartem Bindegewebe der Leber die Meßwerte sehr niedrig und können sogar noch unter jenen junger Menschen liegen. Auch die extrem niedrigen Werte bei Neugeborenen und Kindern bis zu 2 Jahren sind Folge des geringen Bindegewebsgehaltes der Kapsel und des Parenchyms der Leber, was auch die erhöhte Neigung zur Bildung subkapsulärer Hämatoeme bei Neugeborenen durch Geburtstraumen verständlich macht.

Daß die Festigkeit der Verhaftung allein an die Menge des Kollagengehaltes der Kapsel und der portalen Felder gebunden ist, belegt ihre Zunahme in Abhängigkeit vom Grad der Fibrose (Abb.4). Sehr hohe Werte bestehen besonders bei umschriebenen Kapselfibrosen als Folge chronischer mechanischer Reizwirkung, wie sie besonders an Schnürfurchen der Leber zu finden sind. Die höchste Festigkeit besteht aber bei der atrophischen Zirrhose mit ihrem sehr hohen Gehalt an Bindegewebe und dem vollkommenen Umbau des Parenchyms, besonders in den subkapsulären Abschnitten, so daß hier die Verankerung des vermehrten Bindegewebes der Kapsel mit dem Bindegewebe um die Pseudolappchen am stärksten ist. Im Gegensatz dazu haben sich jene Formen und Stadien der Zirrhosen durch eine fehlende Erhöhung der Kapselfestigkeit ab, bei denen zwar ein Umbau des Lebergewebes schon vorliegt, aber eine wesentliche Verknüpfung des Bindegewebes der Organkapsel mit dem neugebildeten Bindegewebe im Parenchym noch fehlt, wie es bei Frühstadien der Zirrhosen, besonders aber bei der Fettzirrhose der Fall ist.

Unsere Versuchsanordnung mit der Erzeugung einer Flüssigkeitsblase, die die Kapsel der Leber vom Parenchym abhebt, imitiert außerdem die Entstehung eines subkapsulären Hämatoms. Seine Vergrößerung erfordert in Analogie zu den Untersuchungsergebnissen einen bestimmten Druck in Abhängigkeit vom Bindegewebsgehalt der Leber und von der Größe der Blutung, wobei der zur weiteren Ausdehnung des subkapsulären Hämatoms notwendige Druck absinkt, je größer das Hämatom wird.

Zusammenfassung

Die Lebern von 110 Verstorbenen wurden auf die Festigkeit der Verhaftung ihrer Kapsel mit dem Parenchym durch die Bestimmung des Ausbreitungsdruckes einer künstlich gesetzten Flüssigkeitsblase untersucht. Die Festigkeit ist proportional dem Bindegewebsgehalt der Leber und unabhängig von Veränderungen des Parenchyms. Da eine Bindegewebsvermehrung in der Leber durch Erkrankungen in allen Altersstufen auftreten kann, ist die Festigkeit altersunabhängig und nur beim Neugeborenen deutlich erniedrigt. Die Festigkeit der Kapsel ist an der Oberfläche ein und derselben Leber verschieden, am niedrigsten ist sie an der facies visceralis, am höchsten an der facies diaphragmatica, rechts vom ligamentum falciforme hepatis. Die Festigkeit der Leberkapsel nimmt mit dem Grad der Fibrose zu und erreicht nicht mehr meßbare Höchstwerte bei der atrophischen Leberzirrhose, bei der nicht nur ein hoher Gehalt an kollagenem Bindegewebe, sondern auch eine innige Verknüpfung zwischen dem Bindegewebe der Kapsel und dem des Parenchyms besteht. Die Untersuchungsergebnisse tragen auch zum Verständnis der Lokalisation und Ausbreitung subkapsulärer Hämatome bei.

Literaturverzeichnis

1. Böttger, H. Untersuchungen zur Pathomorphologie der Leberkapsel.
Frankf. Zeits. f. Pathologie 71, 629-650 (1964).
2. Bergmann Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik Bd.1
W. de Gruyter Berlin, Berlin 1965.
3. Wissenschaftliche Tabellen Documenta Geigy,
Geigy Basel, Basel 1969

Sektion Nummer	Alter in Jahren	Festigkeitwerte (dyn/cm) der Leber in den Feldern								Mikroskopischer Befund
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
954/71	0	6,6	11,0		6,0			7,4	6,6	unverändert
958/71	0	8,5	10,2	8,1	12,2		7,9	7,3	7,8	unverändert
1001/71	0	11,0	19,2	11,2	17,7	12,1	11,0	10,7	11,2	unverändert
1127/71	0	4,4	5,5	4,7	4,4	4,9	5,3	4,1		unverändert
1128/71	0	5,5	7,3	6,0	7,2		6,6	4,9	4,8	unverändert
1145/71	0	5,4	28,5	9,3	16,5	5,4	23,0		5,2	unverändert
5073/71	0	6,6		7,0	8,2	7,4	7,0	6,9		geringe Verfettung
902/71	1	14,3	21,9	14,1	18,7	15,4	17,2	10,2	9,8	akute Stauung
1731/72	3		50,7	49,5	66,0	57,7	67,6	52,8	54,0	Fibrose
1141/71	4	22,0	27,5	20,3	23,9		24,2	20,3	20,9	unverändert
1477/72	5	43,0	49,6	47,8	64,3	47,8	41,2	33,0	32,9	geringe Fibrose
1002/71	10	44,9	79,0	57,5	72,1		45,3	63,5	45,2	geringe Fibrose
1049/71	15	50,5	52,8	62,8	77,2	51,2	46,2	49,5	48,7	geringe Fibrose
1070/71	32	8,2	10,9	25,0	19,8		14,8	16,1	14,8	diffuse Verfettung
985/71	34	82,5	48,1	43,4	54,1		40,4	41,2		geringe Fibrose, akute Stauung
1100/72	35	41,2	49,3	36,3	60,3	41,2	38,6	33,0	31,3	geringe Fibrose, akute Stauung
1127/72	37		23,8	41,2	57,7	44,4	24,7	33,0	31,5	geringe Fibrose, subakute Stauung
1012/71	39		42,9	47,8	42,6		31,0	39,6	34,6	Fettinfiltration
1167/71	41	44,5	54,4	42,9	49,5	44,5	47,8	37,9	36,3	geringe Fibrose
900/71	42	62,9	67,4	66,2	76,1	84,0	57,7		60,5	Stauungsfibrose
909/71	43	52,2	65,1	27,4	53,9	44,2	41,5	42,0	29,4	geringe Fibrose
1031/71	45	46,2	71,7	52,8	52,8	45,4	45,3	56,3		diffuse Verfettung
137/72	48	32,2	56,1	36,3	40,2	39,6	34,3	31,3	33,0	geringe Fibrose

Sektion in Jahren	Alter in Jahren	Festigkeitwerte (dyn/cm) der Leber in den Feldern								Mikroskopischer Befund
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1222/71	49	27,2	28,3			29,3	25,1	26,4	23,7	unverändert
970/71	51	30,3	26,5	19,4		17,0	16,7	23,6		unverändert
9473/71	51	27,9	30,7	47,2	72,6	66,0	56,1	49,5	52,8	Geringe Fibrose, Feld II umschriebene Kapselfibrose
671/72	52	40,3	79,2	92,7	82,5	61,0	72,6	66,0	62,7	Fibrose
125/72	53	73,4	74,2	74,5	99,9	82,5	57,7	67,6	76,9	Fibrose
1137/71	54	52,8	44,5	42,6	89,3	52,8	52,2	49,5	47,8	Geringe Fibrose
1015/71	57	61,3		27,5	31,0	37,4	20,6	19,8		unverändert
1018/71	58	69,5	61,0	52,8	85,2	70,4	56,3		35,0	Fibrose
118/72	58			90,7	115,5	107,1				Fibrose
1034/71	59	21,8	33,0	23,6	26,4	25,5	29,1	23,1	24,7	akute Stauung
64/72	59	67,6	107,2	69,3	66,0	51,9	51,1	41,2	44,5	Geringe Fibrose, Feld II umschriebene Kapselfibrose
1005/71	62	43,5	44,0	45,9	58,6	53,0	42,6	41,6	41,6	Geringe Fibrose
1057/71	62	42,6	69,3	67,1	72,6	69,3	68,2	41,2		Geringe Fibrose
1117/71	62	42,6	78,3	57,5	62,5	50,6	36,3	56,2	46,1	Geringe Fibrose
71/72	62	41,2	56,1	53,6	41,2	49,5	36,3	39,6	37,9	Geringe Fibrose, akute Stauung
170/72	62	44,5	56,1	41,2	67,6	39,6	57,7	39,6	36,3	Geringe Fibrose
1027/72	63	48,1		43,4		40,1				Geringe Fibrose
1131/71	63	52,6	56,3	47,0	56,1	51,5	49,5	47,8		Geringe Fibrose
1129/71	63	57,3	47,8	56,1	322,0	49,5	42,9	44,5	42,9	Geringe Fibrose, Feld IV umschriebene Kapselfibrose
1036/71	64	46,0		53,4	83,9	57,4	59,6	57,4	56,5	Geringe Fibrose
1059/71	64	82,5	82,5	57,2	74,2		52,0	74,2	77,0	Fibrose
1051/72	64	23,1	33,0	26,4	34,6	31,3	21,4	23,1	24,7	unverändert
159/72	64	57,7	90,7	86,3	74,2	56,1	53,2	54,1	53,9	Fibrose
513/72	65		42,9	41,8	42,6		31,0	39,6	34,6	Geringe Fibrose, subakute Stauung
1149/71	65			24,7	39,6	24,7	36,1	31,3	28,0	akute Stauung
1037/72	65	82,5	90,7	57,7	74,2	66,0	57,7	56,1	57,7	Fibrose

Sektion Nummer:	Alter in Jahren	Festigkeitswerte (dyn/cm) der Leber in den Feldern								Mikroskopischer Befund
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1023/71	66	18,1	36,9	19,8	33,8	35,2	18,9	18,5		Geringe Fibrose, akute Stauung
1147/71	66	51,9	74,2	55,0	101,5	52,8	52,8	49,5	51,9	Fibrose, Feld IV umschriebene Kapselfibrose
1171/72	66	29,7	41,2	26,4	55,0	39,6	31,3	55,0	31,3	subakute Stauung
990/71	67	54,3	53,5	53,6			35,7	56,3		Geringe Fibrose
1007/71	67			28,0	19,8		22,0			diffuse Verfettung
1073/71	67	57,7	75,2	52,8	99,0	54,4	57,7	56,9	49,5	Fibrose
971/71	68	105,0	94,0	89,0	129,0		72,2			Fibrose, akute Stauung
1023/71	68	24,7	56,1	28,9	50,0	47,5	35,2	33,0	32,3	Geringe Fibrose, akute Stauung
1072/71	68	40,8	52,2	19,8	115,5	34,3	25,7	39,6	57,9	diffuse Verfettung Feld IV umschriebene Kapselfibrose
1247/72	68	23,1	24,7	16,5	31,3	28,0	15,6	16,5	14,8	akute Stauung
1067/72	68	40,2	36,3	41,3	67,6	33,0	31,3	31,3	29,7	diffuse Verfettung
1151/71	69	49,5	56,9	46,2	82,5	42,9	55,1	52,8		Geringe Fibrose
11/72	69		24,7	24,5	28,0	23,1	24,7	21,4	19,8	unverändert
111/72	69	26,4	40,4	21,4	41,2	36,3	24,7	33,0	31,3	Geringe Fibrose, subakute Stauung
161/72	69	36,3	39,6	35,4	148,5	24,7	16,5	14,3	18,1	Feld IV umschriebene Kapselfibrose
1144/71	70		107,5	82,5			90,7		91,3	Fibrose
371/72	70	39,6	52,6	24,7	56,1	29,7	26,4	29,7	27,3	Geringe Fibrose, akute Stauung
102/72	70	37,9	41,2	24,7	66,0	41,2	29,7	28,0	33,0	Geringe Fibrose, subakute Stauung
550/71	71	31,9	30,9	40,7	35,4	31,9	33,2	30,0	71,5	Geringe Fibrose, subakute Stauung
401/71	71	43,3	51,2	40,2	33,0	35,3	26,1	52,8	29,6	Geringe Fibrose
995/71	71	58,0	59,3	49,2	61,2	34,8	34,8		33,0	Geringe Fibrose
1013/71	71	23,3	90,0	53,9	82,2	82,5	70,4	63,2	59,3	Fibrose, akute Stauung
31/72	71	74,2	85,2	49,5	92,5	70,1	41,5	49,5	47,5	Geringe Fibrose, akute Stauung
1251/72	71	40,4	31,3	36,3	41,2	25,0	13,1	24,7	23,0	akute Stauung
664/72	72					60,1	55,3	63,1		Fibrose
931/71	72	33,0	54,4	29,4	34,1	27,2	35,0	34,1	24,2	Geringe Fibrose
1076/71	72	45,5	72,6	49,7		64,3	47,8	47,7	49,5	Geringe Fibrose
101/72	72	39,6	44,5	33,0	51,1	41,2	33,0	28,0	31,3	Geringe Fibrose

Serien- Nr.	Mittelpunkt- wert	Erweichungswerte (dyn/cm) der Lagen in den Folien										Mittelpunkt- wert	Bemerkungen
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
1442/72	73	52,0	57,7	57,5	52,8	56,1	46,2	47,8	49,5				geringe Fibröse, akute Stauung
1422/72	74	36,3				49,5	40,2		33,0				geringe Fibröse, akute Stauung
1052/72	75	34,2	28,5	46,7	21,4	33,0	33,0	34,1	25,7				subakute Stauung
5172	76			52,0	54,1			63,4	57,7				Stauungs-fibröse
5172	77	64,7	72,5	62,4	79,1	59,2	71,0	63,7	62,9				Fibröse
1042/72	78	41,5	41,6	46,7	66,0	47,9	52,2	41,5	47,8				geringe Fibröse
1055/72	79	52,2	50,7	53,9	115,5	55,2	90,7	91,0	87,9				Fibröse, Feld IV umschriebene Kapselfibröse
1121/72	79	74,2	86,6	73,0		75,6	79,7		74,1				Fibröse
1105/72	79	60,5	70,2	59,6	120,0	57,6	56,1	54,4	56,1				geringe Fibröse, Feld IV umschriebene Kapselfibröse
8873/72	79	49,5	59,0	63,5	74,2	74,8	55,0	52,2					Fibröse
1134/72	79	23,7	49,5	24,7	37,9	24,7	24,5	23,1	24,7				unverändert
33772	79		29,4	21,3	52,8	37,3	31,9	31,3	33,0				geringe Fibröse, akute Stauung
1033/72	77	42,6	33,0	33,0	247,0	132,0	24,4		32,1				Feld IV und V umschriebene Kapselfibröse
953/72	78	49,8	77,0	43,0	40,8		47,8		39,9				geringe Fibröse, akute Stauung
964/72	78	69,5	61,0	56,7	81,4	68,7	74,2	63,8					geringe Fibröse
1052/72	78	3,6	7,4	8,6	13,2	9,3	8,3	8,6	8,2				akute Stauung
8172	78	57,7	61,0	33,0	122,0	41,2	57,7	35,3	39,6				geringe Fibröse, Feld IV umschriebene Kapselfibröse
1115/72	79	27,8	45,7	41,5	61,8	42,3	16,5	28,0	28,3				geringe Fibröse
1136/72	79	51,9	42,6	49,5	37,9	46,2	39,6		37,9				geringe Fibröse, akute Stauung
1144/72	79	26,4	47,8	26,4	49,5	24,7	21,4	19,8	23,1				akute Stauung
3272	79	24,7	24,7	25,6	29,7	24,7	23,1	23,1	24,7				subakute Stauung
8272	80	39,6	37,9	44,5	46,2	36,3	26,4	26,4	24,7				geringe Fibröse
13772	80	44,5	74,5	41,5	84,6	45,2	36,3	33,0	24,5				geringe Fibröse, akute Stauung
933/72	81	17,1	27,2	19,3	33,6	27,0	17,3	16,7	14,8				subakute Stauung
1021/72	81	24,4	30,3	26,4	25,5	24,4	20,6	19,8					unverändert
933/72	81	30,3	36,9	28,0	37,4		34,3		30,2				unverändert
1000/72	85	42,5	61,0	77,2	56,3	52,0	36,3	54,1					geringe Fibröse, subakute Stauung
1134/72	86	36,2	36,1	50,4	56,1	37,9	35,3	37,9	34,3				subakute Stauung
1000/72	87	52,2		24,5	47,8	57,0	35,4	25,5	31,2				geringe Fibröse

Herrn Prof. Dr. med. E. Langer, Vorstand des Institutes für Pathologie am Städt.Krankenhaus München-Schwabing, bin ich für die Überlassung des Themas, für die zahlreichen Ratschläge und Anregungen, sowie für die Korrektur der Arbeit zu tiefstem Dank verpflichtet.

Herrn Dr. med. Artmann, Assistent des Institutes, danke ich herzlich für seine Ratschläge bei der technischen Durchführung der Versuche und für die Auswertung der histologischen Präparate.

Mein Dank gilt auch den Präparatoren und med.tech. Assistentinnen des Institutes, die mir durch ihre Mitarbeit sehr geholfen haben.

Lebenslauf

Als Sohn des Dr.med.Wolfgang Kessler und seiner Ehefrau Gerda Kessler, geb. Kirchner wurde ich am 19.5.1946 in Bad Aibling geboren.

Nach meiner 5-jährigen Volksschulzeit in Bad Aibling besuchte ich das Ignaz-Günther Gymnasium im benachbarten Rosenheim und legte dort meine Reifeprüfung am 21.7.1967 ab.

Im Wintersemester 1967/68 begann ich das Medizinstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Das Vorphysikum bestand ich am 11. 10. 1968, das Physikum am 2. 4. 1970. Mein Staatsexamen beendete ich hier am 18.6. 1973.

Seit dem 1. 10. 1973 arbeite ich als Medizinalassistent in der II. chirurgischen Abteilung der Krankenanstalten zum III. Orden in München-Nymphenburg.

